

Patent/Publication Number :JP09231635A
Application Number :JP199641211A
Date Filed :19960228
Title :INFORMATION REPRODUCING DEVICE
Publication Date :19970905

[INVENTOR]

Name: HAYASHI MASATOSHI
City:
Country:

[ASSIGNEE]

Name: NIPPON KOGAKU KK
City:
Country:

[FOREIGN PRIORITY]

Country: JP
Date Filed: 19960228
Application No.: JP199641211A

Intl. Class: G11B001110

Intl. Class: G11B002014

Intl. Class: G11B002018

[ABSTRACT]

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain the decoding of a reproduced signal with an expected value suitable for each recorded state by selecting anyone of the plural expected values in accordance with the reproduced state to output it to a viterbi decoder and making this expected value enable to correct and output. SOLUTION: In a PRML system decoding the reproduced signal by a viterbi system after demodulating it by a partial response system, anyone of the expected values (group), normally used with versatility, is selected and outputted at the initial stage by an expected value selector 16 providing plural expected values. Also, another expected value is selected in accordance with the error generating state of the reproduced data and outputted to the viterbi decoder 15. Based on the viterbi decoder 15 with this new expected value, the decoding process is tried again and repeated till the specified error generating state is obtained. When the error generating state is not improved in the case the decoding is repeated by the specified number of times with the use of all expected values, the conclusion is made that the reading is impossible, and the repeated trying procedure is stopped.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-231635

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 11 B 11/10	5 8 6		G 11 B 11/10	5 8 6 G
	5 8 1			5 8 1 E
20/14	3 4 1	9463-5D	20/14	3 4 1 B
20/18	5 3 4		20/18	5 3 4 A
	5 6 0			5 6 0 G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平8-41211	(71)出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22)出願日	平成8年(1996)2月28日	(72)発明者	林 政俊 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

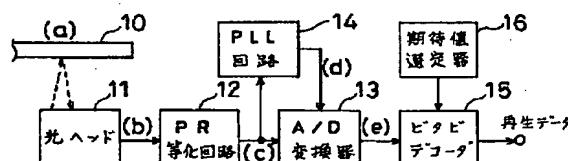
(74)代理人 弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 情報再生装置

(57)【要約】

【課題】 様々な記録時の状況により記録された記録媒体でも、効果的なビットエラーレートの低減が得られる情報再生装置を提供する。

【解決手段】 予め設定された複数の期待値のいずれかを選択出力する期待値選定器16を設けて、再生データのエラー発生状況に応じていずれかの期待値をビタビデコーダ15に出力する。また、再生データのエラー発生状況に応じて期待値を構成する各値を補正してビタビデコーダ15に出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から与えられた期待値に基づいて入力信号を復号化するビタビデコーダを有し、記録媒体に記録されているデジタル情報をビタビデコーダを用いて再生出力する情報再生装置において、予め複数の期待値を有し、再生状況に応じて複数の期待値のうちのいずれかを選択してビタビデコーダに出力する期待値選定手段を備えることを特徴とする情報再生装置。

【請求項2】 外部から与えられた期待値に基づいて入力信号を復号化するビタビデコーダを有し、記録媒体に記録されているデジタル情報をビタビデコーダを用いて再生出力する情報再生装置において、再生状況に応じてビタビデコーダに出力する期待値を補正して出力する期待値選定手段を備えることを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報再生装置に関し、特に光磁気ディスクなどの記録媒体に記録されたデジタルデータを再生する情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、光磁気ディスクなどの記録媒体にデジタルデータを再生する場合、再生エラーの発生を低減するために、各種の変調方式や復号化方式が用いられている。従来、光磁気ディスクに記録されたデジタルデータを再生する情報再生装置では、バーシャルレスポンス方式（PR）で変調したのちビタビ方式（ML）で復号する方法（以下、PRML方式という）が用いられている。

【0003】このPRML方式には、そのPR等化のときの遅延回数などに応じて、PR（1, 1）、PR（1, 2, 1）、PR（1, 3, 3, 1）、PR（1, 0, -1）などの異なった方式がある。以下、PR（1, 1）方式を例にPRML方式の基本原理について説明する。図2はPR（1, 1）方式を示すブロック図、図3は図2の各部信号を示す信号波形図である。

【0004】なお、光磁気ディスク10には、予めデジタルデータ（a）が記録されているものとする。まず、光ヘッド11から光ビームが光磁気ディスク10の記録再生面に照射されるとともに、その反射光が光ヘッド11にて検出され、再生信号（b）として出力される。

【0005】この再生信号（b）は図4に示すようなPR等化回路12に入力され、PR（1, 1）方式に基づいてPR信号（c）に変換される。図4はPR等化回路12のブロック図であり、41は遅延回路、42は加算機である。光ヘッド11からの再生信号（b）は、加算器42に供給されるとともに、遅延回路41により1T（Tは1ビット分の時間）だけ遅延された後、加算器4

2に供給される。

【0006】例えば、「00010000」という再生信号が入力された場合、加算器42において再生信号「0001000」と再生信号が1ビット分遅延した「0000100」とが加算され、「00011000」というPR信号が outputされる。続いて、このPR信号（c）は、A/D変換器13とPLL回路14に入力される。

【0007】PLL回路14では、入力されたPR信号に同期したクロック信号（d）が生成され、A/D変換器13では、入力されたクロック信号によりPR信号がサンプリングされる。特に、PR（1, 1）方式の場合、A/D変換器13からのサンプルデータ（e）は、理想的には3値データ、すなわち図3のi2, i1, i0の3値パターンとなる。

【0008】しかし、記録媒体（光磁気ディスク10）、記録状態、あるいは再生回路などに起因して発生するノイズのためPR信号にジッタが生じ、実際のサンプルデータの振幅分布は、i2, i1, i0の3値を中心とした3つ山状の分布となる。また、PR（1, 2, 1）の場合には理想的にはi4, i3, i2, i1, i0の5値データとなる。

【0009】続いて、サンプルデータ（e）はPR（1, 1）方式のPR信号をデコードするビタビデコーダ15に入力され、所定の期待値に基づいてデコードされ再生データとして出力される。図5はPR（1, 1）をデコードするビタビデコーダのブロック図であり、2つの状態レジスタ51, 52、2つのNビット（Nは任意の自然数である）のデータ系列レジスタ53, 54、状態演算回路55、および判定回路56から構成されている。

【0010】データ系列レジスタ53の再下位ビットには「0」が格納されているとともに、データ系列レジスタ54の再下位ビットには「1」が格納されている。外部からサンプルデータyが入力されることに、ビタビデコーダ15は以下の処理を行う。

【0011】まず状態演算回路55において、2つの状態レジスタ51, 52の値M0, M1、サンプルデータy、およびサンプルデータの期待値d0, d1, d2から、以下の式にしたがって、M00, M01, M10, M11の4つの値が計算される。なお、期待値d2およびd0はそれぞれ最大値および最小値に対応しており、サンプルデータyの理想的な期待値がi2, i1, i0の場合、d0 = i0, d1 = i1, d2 = i2となる。

【0012】 $M00 = M0 - 2 \times y \times d0 + d0$

$M01 = M1 - 2 \times y \times d1 + d1$

$M10 = M0 - 2 \times y \times d1 + d1$

$M11 = M1 - 2 \times y \times d2 + d2$

【0013】次に、判定回路56にて値M00と値M01との大小が比較される。ここで、M00 < M01 の場

合は、M00が状態レジスタ51に格納され、データ系列レジスタ53の(N-1)～0ビットの値が上位方向に1ビットシフトされる。また、M00≥M01の場合は、M01が状態レジスタ51に格納されるとともに、データ系列レジスタ54の(N-1)～0ビットの値がデータ系列レジスタ53のN～1ビットにそれぞれコピーされる。

【0014】続いて、判定回路56にて値M10と値M11との大小が比較される。ここで、M10>M11の場合は、M11が状態レジスタ52に格納され、データ系列レジスタ54の(N-1)～0ビットの値が上位方向に1ビットシフトされる。また、M10≤M11の場合は、M10が状態レジスタ52に格納されるとともに、データ系列レジスタ53の(N-1)～0ビットの値がデータ系列レジスタ54のN～1ビットにそれぞれコピーされる。その後、判定回路56により、データ系列レジスタ53の最上位ビットが再生データとして外部に出力される。

【0015】このように、ビタビデコーダ15では、サンプルデータを入力した場合に、このデータについて或しきい値レベルにより「0」か「1」かを判定する硬判定を行うものではなく、データの前後の状態を見ながらより確からしいデータ系列を決定する軟判定を行うものとなっている。したがって、2つの系列レジスタ53、54では、シフト動作が行われることに「0」または「1」のいずれかに収束していくものとなり、最上位ビットの位置までシフトされ再生データとして出力される時点で、データが「0」または「1」のいずれかに確定される。

【0016】ここで、データ系列レジスタ53、54のビット数Nが小さい場合、「0」または「1」のいずれかに確定しない可能性があるが、ビット数Nを大きくすればするほど未確定となる確率は小さくなり、再生データのピットエラーを低減できる。したがって、2つのデータ系列レジスタ53、54のビット数Nを大きくすればデータは確定するため、どちらのレジスタの最上位ビットを再生データとして出力しても良いが、この例では系列レジスタ53の最上位ビットを再生データとして出力している。

【0017】なお、ビタビデコーダ15では、状態演算回路5で各データ系列の生起確率の計算を行い、判定回路56で状態演算回路5の処理結果である2つのデータ系列のうち、生起確率が高い方を生き残りデータ系列とするような生き残りデータ系列の判定を行っているが、データ系列レジスタ53、54では、生き残りの2つのデータ系列の保存を行い、状態レジスタ51、52では生き残りデータ系列の生起確率の保存の役割を担っている。このように、PRML方式によるデジタルデータを再生することにより、単純にしきい値で2値化する方式と比べると、前後の状態と合わせて確率的に判断す

るため、ピットエラーレートを低減させることが知られている。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】したがって、このような従来の情報再生装置では、PRML方式により所定の期待値に基づいてビタビデコーダ15にてデコードするものとなっているため、記録時の状況、例えば記録媒体の温度変化や使用するドライブの差異によるレーザーパワーの個体差などが大きい場合には、異なるディスク間または同一ディスク内の異なるセクタ間で、再生した信号の特性が異なるものとなり、効果的なピットエラーレートの低減が得られないという問題点があった。本発明はこのような課題を解決するためのものであり、様々な記録時の状況により記録された記録媒体でも、効果的なピットエラーレートの低減が得られる情報再生装置を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため、本発明による情報再生装置は、予め複数の期待値を有し、再生状況に応じて複数の期待値のうちのいずれかを選択してビタビデコーダに出力する期待値選定手段を備えるものである。したがって、期待値選定手段から、再生状況に応じて予め有する複数の期待値のうちのいずれかが選択されてビタビデコーダに出力される。

【0020】また、本発明による他の情報再生装置は、再生状況に応じてビタビデコーダに出力する期待値を補正して出力する期待値選定手段を備えるものである。したがって、期待値選定手段により、再生状況に応じてビタビデコーダに出力する期待値が補正されて出力される。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態である情報再生装置のブロック図であり、ここでは、再生信号をパーシャルレスポンス方式(PR)で変調したのちビタビ方式(ML)で復号するPRML方式のうち、PR

(1, 1)方式を例に説明する。同図において、前述と同じまたは同等部分には同一符号を付してあり、16は複数の期待値を有し、このうちのいずれかを選択してビタビデコーダ15に出力する期待値選定器である。

【0022】次に、図1を参照して、本発明の動作を説明する。まず、光ヘッド11から光ビームが光磁気ディスク10の記録再生面に照射されるとともに、その反射光が光ヘッド11にて検出され、再生信号(b)(図3参照)として出力される。この再生信号(b)は図4に示すようなPR等化回路12に入力され、PR(1, 1)方式に基づいてPR信号(c)(図3参照)に変換され、A/D変換器13とPLL回路14に入力される。

【0023】PLL回路14では、入力されたPR信号

に同期したクロック信号(d)（図3参照）が生成され、A/D変換器13では、入力されたクロック信号によりPR信号がサンプリングされる。特に、PR(1,1)方式の場合、A/D変換器13からのサンプルデータ(e)は、理想的には3値データ、すなわち図3のi2, i1, i0の3値パターンとなる。

【0024】しかし、記録媒体（光磁気ディスク10）、記録状態、あるいは再生回路などに起因して発生するノイズのためPR信号にジッタが生じ、実際のサンプルデータの振幅分布は、i2, i1, i0の3値を中心とした3つ山状の分布となる。続いて、サンプルデータ(e)はPR(1,1)方式のPR信号をデコードするビタビデコーダ15に入力され、期待値選定器16からの期待値に基づいて、前述（図5参照）と同様にデコードされ再生データとして出力される。

【0025】期待値選定器16は値d2, d1, d0の組からなる期待値を複数有しており、初期時には、通常用いる汎用性のあるいずれかの期待値（組）を選択して出力する。また、再生データのエラー発生状況すなわちエラー発生の有無や発生率などに応じて他の期待値（組）を選択して、ビタビデコーダ15に出力するものとなっている。

【0026】したがって、ビタビデコーダ15により復号された再生データのエラー発生状況に応じて、期待値選定器16により新たな期待値（組）が選択されて出力されるものとなり、この新たな期待値ビタビデコーダ15に基づいて復号処理が再試行（リトライ）され、所定のエラー発生状況がえられるまで繰り返し行われる。また、すべての期待値を用いて再試行を実施した場合や、所定回数だけ再試行を実施した場合でもエラー発生状況が改善されない場合には、読み取り不可と判断して再試行を中止する。

【0027】このように、予め設定された複数の期待値いずれかを選択出力する期待値選定器16を設けて、エラー発生状況に応じてビタビデコーダ15に出力するようにしており、記録時の状況、例えば記録媒体の温度変化や使用するドライブの差異によるレーザーパワーの個体差などに起因して、異なるディスク間または同一ディスク内の異なるセクタ間でディスクから再生信号の特性が異なる場合でも、それぞれの記録状況に適切な期待値にて再生信号を復号化することが可能となり、効果的なピットエラーレートの低減を得ることが可能となる。

【0028】なお、以上の説明において、期待値選定器16は、値d2, d1, d0の組からなる期待値を複数有しており、エラー発生状況に応じて新たな期待値（組）を選択して出力するようにした場合について説明したが、エラー発生状況に応じて現在の期待値を構成す

る値d2, d1, d0をそれぞれ補正するようにしても、前述と同様の作用効果が得られる。すなわち、初期時には、通常用いる汎用性のあるいずれかの期待値（組）を選択して出力する。

【0029】また、再生データのエラー発生状況すなわちエラー発生の有無や発生率などに応じて、期待値（組）を構成する各値d2, d1, d0をそれぞれ補正してビタビデコーダ15に出力する。この場合、各値d2, d1, d0のいずれか1つを補正しても良く、また複数、またはすべての値を補正しても良い。

【0030】さらに、記録時の状況が異なる場合、再生信号の振幅の大きさに誤差が生じる場合が多いことから、すべての値を補正する場合、いざれかの値、例えば中央値d1を基準として、値d2, d0までの間隔を等倍することにより補正しても良く、また基準として最高値d2や最低値d0を用いても良い。これにより、比較的簡単な計算により適合する可能性の高い値に補正することができ、ビタビデコーダ15における復号処理の再試行回数を低減することが可能となる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、予め複数の期待値を有する期待値選定手段を設けて、再生状況に応じて複数の期待値のうちのいざれかを選択してビタビデコーダに出力するようにしたものである。また、期待値選定手段により、再生状況に応じてビタビデコーダに出力する期待値を補正して出力するようにしたものである。したがって、記録時の状況、例えば記録媒体の温度変化や使用するドライブの差異によるレーザーパワーの個体差などに起因して、異なるディスク間または同一ディスク内の異なるセクタ間でディスクから再生信号の特性が異なる場合でも、それぞれの記録状況に適切な期待値にて再生信号を復号化することが可能となり、効果的なピットエラーレートの低減を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態による情報再生装置のブロック図である。

【図2】 一般的に情報再生装置のブロック図である。

【図3】 情報再生装置の各部信号を示す信号波形図である。

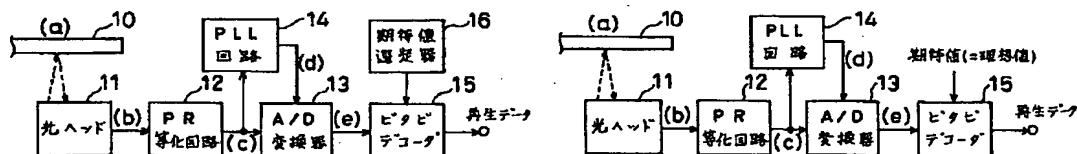
【図4】 PR等化回路を示すブロック図である。

【図5】 ビタビデコーダを示すブロック図である。

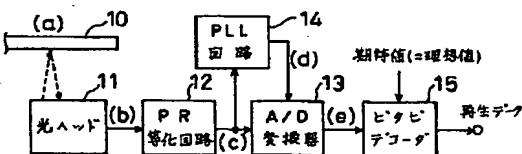
【符号の説明】

10…光磁気ディスク、11…光ヘッド、12…PR等化回路、13…A/D変換器、14…PLL回路、15…ビタビデコーダ、16…期待値選定器。

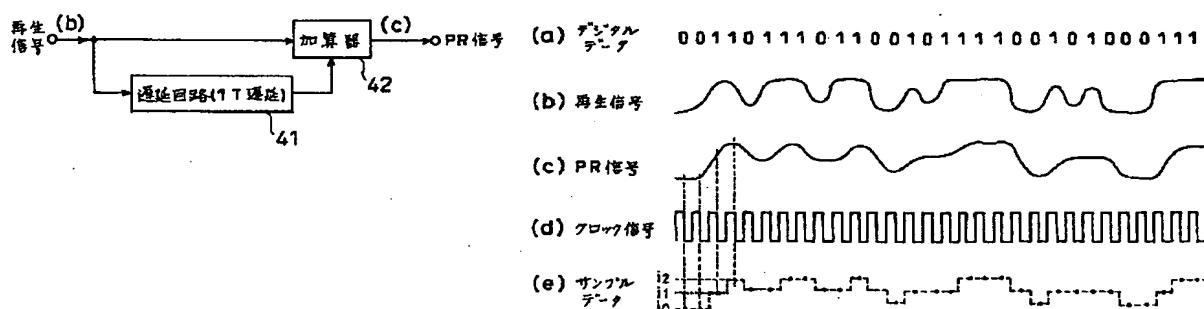
【図1】



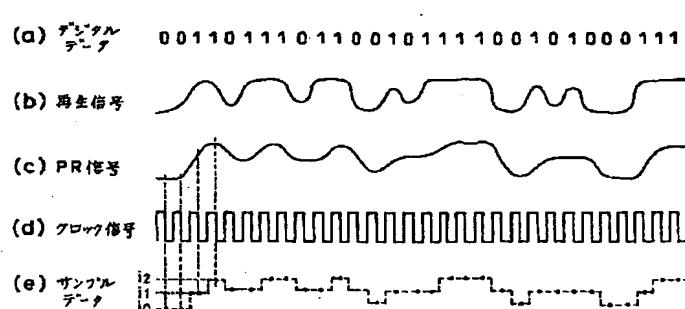
【図2】



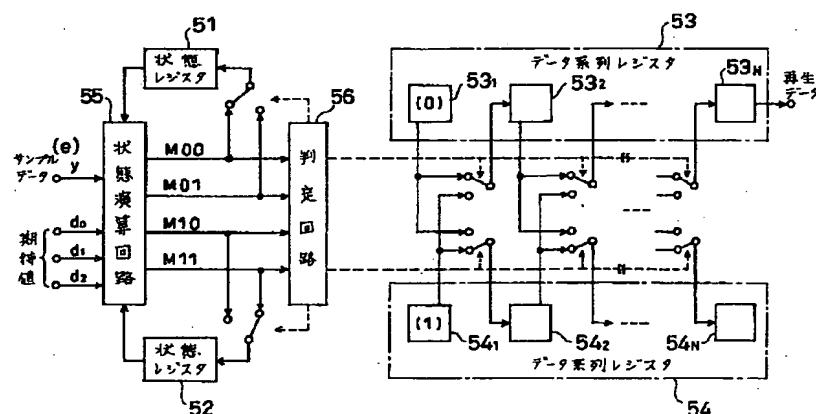
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int.CI.⁵
G 11 B 20/18
H 03 M 13/12

識別記号 庁内整理番号
570 F I

G 11 B 20/18
H 03 M 13/12

技術表示箇所